



(MCA)

Trærup, Sara Lærke Meltofte; Bakkegaard, Riyong Kim

Publication date:
2015

Document Version
Peer reviewed version

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Trærup, S. L. M., & Bakkegaard, R. K. (2015). : (MCA) . UNEP DTU Partnership.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Оценка и приоритезация технологий для адаптации к изменению климата

- *Практическое руководство для анализа по множеству критериев (МСА) и идентификации и оценки родственных критериев*

Партнерство UNEP DTU

Сара Трэруп (Sara Trærup) и Рийонг Ким Баккегаард (Riyong Kim Bakkegaard)

Программа развития, устойчивого к изменению климата

Май 2015

Содержание

Глава 1. Введение.....	3
Глава 2. Анализ по множеству критериев для приоритизации адаптационных технологий.....	4
Шаг 1: Определение контекста принятия решения	5
Шаг 2: Определение технологий	7
Шаг 3. Определение критериев	10
Шаг 4. Ранжирование технологий	12
Шаг 5. Присвоение веса каждому из критериев	15
Шаг 6. Объединение веса и бальных оценок	16
Шаг 7. Рассмотрение результатов	16
Шаг 8. Анализ чувствительности	17
Глава 3. Идентификация критериев и оценка	18
3.1 Стоимость.....	20
3.2 Преимущества	23
3.2.1 Институциональные / Политические критерии.....	23
3.2.2 Экологические критерии	24
3.2.3 Социальные критерии	26
3.2.4 Экономические критерии.....	29
3.2.5 Критерии, связанные с изменением климата	30
3.2.6 Критерии, связанные с технологией	32
4 Библиография.....	33
Приложение А. Пример справочного материала по технологии	34

Глава 1. Введение

Идентификация, оценка и анализ технологий для адаптации к изменению климата является комплексным, динамичным процессом, охватывающим разные масштабы, сектора, и уровни действий. Адаптация, как таковая, характеризуется большим количеством факторов неопределенности и выходит далеко за пределы обычных проектных циклов.

Разработка технологий и их передача становятся все более приоритетными вопросами в международной повестке дня по адаптации к изменению климата. Методологические и функциональные аспекты технологий в области адаптации к изменению климата относительно слабо развиты и характеризуются большим количеством сложных проблем, включая необходимость (а) более четкого определения и практического использования понятия адаптационных технологий; (b) разработки методологий для оценки и приоритезации технологий для адаптации к изменению климата и (с), гарантии того, что соответствующая информация и знания будут полностью использованы и интегрированы в процессы.

При передаче технологий по адаптации к изменению климата необходимо, чтобы они были направлены на решение основных проблем, вызывающих стрессы в виде вызванными стрессорами уязвимости к изменению климата (например, доступ к основным ресурсам, таким как вода, инфраструктура и коммунальные услуги) и чтобы они соответствовали местным условиям. В случае игнорирования таких проблем и непризнания соответствующих социальных контекстов и экологических процессов, технологии могут быть неэффективными, и могут оказаться неадекватными. Поэтому, при определении приоритетности технологий, совершенно необходимо идентифицировать и оценивать их согласно соответствующим критериям.

Цель данного Руководства состоит в том, чтобы помочь консультантам, лицам, принимающим решения, и техническим экспертам в ведении дискуссий по приоритезации технологий в области адаптации к изменению климата, а также заинтересованным сторонам в их усилиях по определению соответствующих критериев для такого анализа.

Руководство дополнено электронной таблицей в формате Excel, которая служит матрицей для использования этого Руководства на практике. Матрицу Excel можно использовать для оценки технологий и проведения анализа чувствительности.

Что такое технология для адаптации к изменению климата?

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) (2000), в своем специальном докладе «Методологические и технические аспекты передачи технологии», определяет технологию как «оборудование, технику, практические знания или навыки для выполнения конкретной деятельности». Руководство ПРООН по проведению оценки технологических потребностей для изменения климата (Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) 2010), дает очень широкое определение понятию технологий для адаптации к изменению климата: «Все технологии, которые могут применяться в процессе адаптации к неустойчивости и изменению климата» (ПРООН 2010). Отчет РКООНИК о разработке и передаче технологий для адаптации к изменению климата предлагает следующее определение: «*применение технологии с целью сокращения уязвимости, или улучшения устойчивости природной или антропогенной системы к воздействиям изменения климата*» (РКООНИК 2010).

Глава 2. Анализ по множеству критериев для приоритизации адаптационных технологий

В этой главе представлено базовое пошаговое руководство для проведения анализа по множеству критериев (АМК) в процессе приоритизации технологий для адаптации к изменению климата.

АМК облегчает участие заинтересованных лиц и, следовательно, обеспечивает принятие нормативных решений в процессе использования технической экспертизы при оценке адаптационных технологий. В зависимости от оценки, адаптационные технологии приоритизированы с целью выяснения первоочередности их внедрения. АМК полезно использовать при сравнении множества альтернатив по нескольким вариантам выбора критериев. Приоритизация может осуществляться путем сравнения нескольких технологий, направленных на решение данной проблемы, включая опреснение воды, регенерацию воды и сбор дождевых стоков с крыш для повторного использования. АМК может также использоваться для приоритизации технологий, применяемых для решения различных проблем, которые, в идеале, должны работать на достижение одной и той же цели.

При оценке адаптационных технологий с использованием АМК, обычно используется сочетание нескольких критериев, как количественно определяемых, в денежном выражении так и тех, которые не имеют стоимостного выражения. Возможно также сочетание количественных и качественных критериев, что приводит к тому, что информация может различаться, даже в рамках единой оценки технологий, по качеству, форме и формату. Всякий раз, когда есть возможность количественно определить затраты и выгоды в денежном выражении, данные должны включаться в АМК.

Анализ по множеству критериев (АМК) обеспечивает структурированную основу для сравнения нескольких адаптационных технологий по множественным критериям. Главное преимущество использования АМК в приоритизации адаптационных технологий заключается в возможности учитывать предпочтения вовлеченных в процесс заинтересованных лиц, подчеркивая важность их участия в ходе процесса определения приоритетов.

Этапы в осуществлении АМК основаны на подходе, сформулированном Додгсоном и др. (*Dodgson et al.*). (2009):

1. Установите контекст принятия решения. Каковы цели АМК, и кто является лицами, принимающими решения, и другими ключевыми игроками?
2. Определите альтернативы
3. Определите критерии
4. Опишите ожидаемый результат по каждой альтернативе в соответствии с критериями. (Если анализ должен включать шаги 5 и 6, «оцените в баллах» альтернативы, то есть оценить стоимость, связанную с последствиями по каждой альтернативе.)

5. «Присвоение весовых коэффициентов». Присвойте весовые коэффициенты каждому из критериев, отражающие их относительную важность для решения
6. Объедините весовые коэффициенты и баллы по каждой альтернативе, чтобы получить полную стоимость.
7. Рассмотрите результаты
8. Проведите анализ результатов на чувствительность к любым изменениям в баллах или весовых значениях

Важной особенностью АМК является возможность использовать экспертную оценку заинтересованных лиц, например, в пределах секторальной рабочей группы по *TNA*. Это включает постановку цели и определение критериев, а также оценку относительных весовых коэффициентов значимости при оценке вклада каждой технологии в каждый критерий эффективности. Предполагается, что секторальная рабочая группа придет к коллективному решению. Этапы 3, 4 и 5 должны выполняться в ходе семинара по оценке адаптационных технологий секторальными рабочими группами с участием координатора, руководящего ходом дискуссии. Координатор может также попросить одного из экспертов руководить обсуждением; однако, он обязательно должен присутствовать, с тем чтобы процесс дискуссии придерживался структуры АМК. Важно, чтобы все участники рабочей группы имели возможность ознакомиться и ознакомились со справочным материалом по технологиям для всех технологических вариантов (длинный список) перед встречей (минимум за одну неделю). Координатор АМК обязан подготовить и распространить эти справочные материалы (Приложение А).

В ходе процесса установления приоритетов используется методология АМК по структурированию процесса их определения.

В этой главе примеры по каждому этапу процесса установления приоритетов, основанные на опыте проведения Оценки технологических потребностей в Маврикии, даны во врезках.

Шаг 1: определение контекста принятия решения

В качестве первого шага в процессе определения приоритетности технологий, необходимо рассмотреть контекст, сопровождающий данное решение. При оценке технологических потребностей и планируемой передаче и распространении технологии, необходимо рассматривать конкретную ситуацию на месте, например, существующие национальные и местные приоритеты, планы, и уже осуществляющиеся проекты. Кроме того, необходимо провести обзор технологий существующих в данном секторе, с тем чтобы выявить потенциальные пробелы.

Наряду с определением контекста, в котором принимается решение, необходимо детально определить более широкие цели анализа. Ими могут быть, например, снижение уязвимости с/х культур к длительным периодам засухи. Одним из способов сделать это, является оценка более широких целей технологий. Во многих случаях, основное внимание уделяется достижению определенных целей развития, и технологии должны оцениваться как ответ на

вопрос, как они влияют на достижение ключевых целей стратегии развития в национальном/местном контексте. Примером более широкой цели для водного сектора, могло быть *обеспечение устойчивого водоснабжения в конкретных регионах с тем, чтобы 90 процентов населения этих регионов имело устойчивый доступ к водным ресурсам к 2020 году*. Имея эту более широкую цель, можно приступить к определению технологий, необходимых для ее выполнения.

Другими словами, первый шаг можно сформулировать следующим образом:

1. Определение структуры АМК, круга необходимых заинтересованных лиц/их участия
2. Описание контекста
3. Определение более широких целей анализа

Контекст и цели АМК адаптационных технологий в с/х секторе Маврикия

Проект по устойчивой диверсифицированной агропродовольственной стратегии Маврикия, 2008-15, направлен на обеспечение продовольственной безопасности путем усиления экономической независимости за счет выращивания ряда стратегических зерновых культур в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Он направлен на сокращение разрыва между производством и потреблением продовольственных продуктов на местном уровне и зависимостью от импортируемого продовольствия путем инвестиций в следующие приоритетные области: современные методы производства, устойчивое землепользование, охрана и рациональное использование водных ресурсов, повышение качества, комплексные меры по борьбе с вредителями, оросительные системы, а также производство мяса и молока.

*Фонд продовольственной безопасности (инструмент политики) был создан для повышения устойчивости Маврикия в плане обеспечения экономической независимости и решения вопроса грядущего глобального кризиса в обеспечении продовольствия и кормов на местном и региональном уровнях путем партнерства с соседними государствами. Инструменты стратегии и политики не разрабатывались, непосредственно, для решения проблем воздействия изменения климата на сельское хозяйство. Однако, они включали несколько «бесприоритетных»¹ мер, таких как региональная диверсификация производства продовольствия, что сократит уязвимость к отрицательным воздействиям изменения климата и, следовательно, увеличит климатическую устойчивость этого сектора. Кроме того, Фонд также предусматривает поддержку местного производства семян с целью улучшения обеспечения семенным материалом, производства кормов, улучшения генетических качеств домашнего скота, научных исследований по созданию улучшенных сортов с/х культур, обучения получению добавленной стоимости в области переработки с/х продуктов, производства мяса и молока, а также других адаптационных мер, таких как *Схема страхования урожая продовольственных с/х культур, средства и сооружения для переработки и хранения урожая и защищенное сельское хозяйство*. Фонд также предусматривает модернизацию ирригационных систем мелких плантаторов.*

Более широкие цели

С учетом воздействия изменения климата и его неустойчивости, а также экстремальных погодных условий, адаптационные технологии должны помогать фермерам в Маврикии справляться с проблемой изменения климата (и его неустойчивостью) и увеличивать устойчивость сектора к внешним воздействиям.

Обзор существующих технологий в с/х секторе

При наличии понимания воздействия изменения климата, его неустойчивости и экстремальных погодных условий, был разработан и предложен ряд адаптационных технологий с целью помочь фермерам

¹ Были определены как варианты адаптации (или меры), оправданные при любом возможном сценарии в будущем, включая отсутствие изменения климата в связи с антропогенным фактором

справляться с проблемой изменения климата (и его неустойчивостью) и повышать устойчивость сектора к внешним воздействиям. Эти технологии обобщены в Таблице 9. Они осуществлены с различной степенью и уровнем успешности, но не применяются систематическим образом.

Адаптационные меры, предлагаемые в национальных документах для сельского хозяйства.

Национальные документы	Предлагаемые меры по адаптации
Первый доклад по оценке технологических потребностей (2004)	<ul style="list-style-type: none"> – Увеличение рационального использования воды путем применения более эффективных оросительных систем; – Покрытие земли растительными остатками / сбор урожая зеленого тростника (сахарный тростник) – Изменение времени сбора урожая; – Изменение в землепользовании (сменная культивация); – Смена с/х культур – использование засухоустойчивых культурных сортов – Использование более эффективных культурных сортов – Комплексные меры по борьбе с вредителями – Рациональное использование удобрений и гербицидов
Второе национальное сообщение (2010)	<ul style="list-style-type: none"> – Использование новых разновидностей или культурных сортов растений; – Изменение зон выращивания с/х культур. – Увеличение потребности в воде для орошения – Устойчивая организация землепользования/ обработка земли/почвы – Продвижение ресурсосберегающих и устойчивых сельскохозяйственных практик; – Предотвращение деградации почв; – Биотехнологии для улучшения эффективности использования воды, использование более эффективных с/х или более стойких с/х культур; – Предоставление фермерам возможности страхования и обеспечение надежности их инвестиций; – Применение новых устойчивых технологий, например выращивание культур на защищенном грунте; и – Создание системы раннего предупреждения для борьбы с вредителями и болезнями.

Шаг 2: Определение технологий

Определение адаптационных технологий для изменения климата может опираться на информацию, полученную в ходе других процессов, например по национальной и местной оценке уязвимости к изменению климата и оценке рисков. Консультанты могут проанализировать результаты таких исследований. Другим источником информации о технологиях является Руководство по ТНА для адаптации. Кроме того, технологии должны определяться на основе заключений экспертов и проведения коллективного обсуждения с соответствующими заинтересованными лицами в ходе заседаний секторальных рабочих групп. Результатом процесса определения технологий может стать длинный список технологий, а идентифицированные технологии могут быть перегруппированы по различным категориям. Наконец, список технологий должен быть уточнен на основе обсуждений между координатором АМК и экспертами рабочих групп с тем, чтобы, в результате, осталось только 6-15 вариантов технологий для каждого сектора.

Исходя из этих 6-15 выбранных технологий, консультант/координатор АМК должен подготовить по ним справочный материал. В Приложении А дана матрица для разработки техописания, которая может использоваться при такой подготовке. Техописание должно включать: краткие характеристики технологии, затраты на ее внедрение, потенциал ее применения в стране, и другие социальные, экономические, и экологические преимущества, и т.д.

Формирование длинного списка технологий

В связи с текущими проблемами, с которыми сталкивается с/х сектор ввиду климатических явлений на протяжении последнего десятилетия, и с уязвимостью сектора к прогнозируемому изменению климата, был составлен длинный список из 25 потенциальных адаптационных технологий с целью улучшения устойчивости агро-экосистем и обеспечения средств к существованию фермеров. Технологии были определены на основе опыта экспертов и проведения коллективных обсуждений с соответствующими

заинтересованными лицами в ходе заседания секторальной рабочей группы в рамках Национального установочного семинара. В результате дискуссий, было решено сосредоточиться на технологиях оказания помощи уязвимым мелким фермерам, занимающимся выращиванием пищевых культур, а также скотоводам и местным фондам, занимающимся вопросами биоразнообразия и лесных ресурсов.

Усилия по определению технологий для длинного списка предпринимались на основе многочисленных источников и национального контекста, включая (1) адаптационные технологии, предложенные в предыдущих национальных документах; (2) технологии, используемые в настоящее время и получившие поддержку со стороны национальной с/х политики; (3) находящиеся в разработке инициативы (например, сельскохозяйственное производство с использованием защищенного грунта и сбор дождевых осадков); (4) соответствия технологий местному контексту (например, сбор туманообразных осадков, хранение зерна); и (5) социальная приемлемость (например, ограниченное использование генетически модифицированных организмов), и т.д.

Идентифицированные адаптационные технологии были затем перегруппированы по различным категориям (или типологиям): устойчивое водопользование и управление водными ресурсами, планирование с учетом неопределённого изменения климата, управление использованием почв, устойчивое управление растениеводческим хозяйством, устойчивое ведение животноводческого хозяйства, устойчивая система земледелия, управление земельными ресурсами и укрепление потенциала, а также заинтересованные лица. Полученная в итоге классификация адаптационных технологий и их статуса приведена в таблице ниже.

Категория	S.N	Адаптационные технологии	Статус технологии в Маврикии
Водопользование и управление водными ресурсами	1	Улучшение системы водоснабжения	Осуществляется Органом, ответственным за ирригацию
	2	Микро-орошение (капельное орошение)	Готовность к использованию мелкими фермерами низкая вследствие высоких начальных инвестиций.
	3	Сбор дождевых стоков и улучшение полевых водоемов для хранения воды	Схема недавно запущена с целью помочь фермерам в инвестировании в инфраструктуру по сбору дождевых стоков.
	4	Использование очищенных сточных вод для орошения	В настоящее время, эта вода может использоваться для орошения сахарного тростника, но необходимо уладить вопрос с регламентированием.
Планирование с учетом изменчивости климата	5	Улучшение работы агрометеорологической информационной сети для целей прогнозирования и раннего предупреждения – сбор данных, их обработка и распространение	В настоящее время не осуществляется.
	6	Укрепление системы контроля за вредителями и болезнями и раннего предупреждения	Она ограничивается болезнями основных зерновых культур, но доступна лишь небольшой группе фермеров посредством использования SMS
Рациональное использование почв	7	Интегрированное управление биогенными веществами (органическими, неорганическими и биоудобрениями, компостом)	Технология реализуется очень плохо, необходимо улучшить ситуацию.
	8	Компостирование сельскохозяйственных отходов на уровне домашних хозяйств и ферм	Необходимо стимулировать это на всех уровнях и далее продвигать использование компоста.
Устойчивое управление с/х культурами,	9	Сохранение местно адаптированных сортов и производство семян местно адаптированных сортов	Необходимо усилить эту работу
	10	Улучшение научно-исследовательской работы в области улучшения сортов/видов, более адаптированных к засухе, высоким температурам, болезням (с/х культуры с более длительным сроком хранения и повышенной пищевой ценностью)	Ограничено лишь несколькими зерновыми культурами вследствие недостаточности ресурсов
	11	Виды и сорта с/х культур с низким потреблением воды	Еще не реализовано
	12	Комплексная борьба с вредителями и болезнями (использование физических мер борьбы и биорегулирования / биопестициды и управление с/х культурами)	Реализуется в настоящее время в нескольких местах с необходимостью последующего усиления этой работы.
	13	Выращивание в защищенном грунте (интегрирование сбора дождевых стоков и повторного использования сточных вод)	Выращивание в защищенном грунте осуществляется, но не интегрируется со сбором дождевых стоков и повторным использованием сточных вод

	14	Снижение послеуборочных потерь – обучение методам хранения собранного урожая и создание хранилищ	Необходимо продвигать новую технологию для сокращения потерь продовольственных продуктов
	15	Увеличение производства пищевых культур и кормов – продвижение гидропонных культур и озеленения крыш	Фактически реализуется и поддерживается Фондом продовольственной безопасности.
Устойчивое ведение животноводческого хозяйства	16	Управление заболеваемостью домашнего скота / тренинги	Осуществляется в настоящее время
	17	Система страхования домашнего скота	Еще не реализовано
	18	Биотехнологии – сохранение местно адаптированных пород домашнего скота для использования в целях размножении путем ручной случки	Необходимо усиливать работу по сохранению местных пород
Устойчивая система земледелия	19	Смешанное хозяйство	Практикуется в ограниченном масштабе
	20	Посадка деревьев и управление ростом деревьев / формирование кроны	Необходимо расширить использование новых технологий
Управление землепользованием	21	Регулирование стока с водосбора и агролесоводство	Новая, еще не осуществленная, технология
	22	Восстановление водно-болотных угодий и лесоразведение	Необходимо усиливать работу в этом направлении.
	23	Мониторинг изменений в землепользовании / земельные банки – стимулирование устойчивого землепользования	Еще не реализовано
	24	Картография уязвимых местностей (асуха, наводнения)	Планируется картография местностей, склонных к затоплениям.
Укрепление потенциала и организация заинтересованных лиц	25	Укрепление потенциала в сфере проведения исследований и информационно-разъяснительной работы с целью идентификации и адаптации технологий / местных технологий, дружественных к окружающей среде для распространения среди фермеров / через школы	Осуществлено, но есть необходимость в усилении работы.

Для составления окончательного списка вариантов технологий для адаптации к изменению климата в с/х секторе, был проведен процесс предварительного отбора.

Предварительный отбор технологий осуществлялся в ходе заседания секторальной рабочей группы, проведенного консультантом по сектору, с участием в обсуждении экспертов по технической выполнимости и преимуществам адаптации по каждой из 25 отобранных потенциальных адаптационных технологий. Обсуждение технологий было основано на вероятных будущих сценариях воздействий климата на маврикийское сельское хозяйство, экспертных знаниях и критериях предварительного отбора в соответствии с предписаниями Руководства по TNA, а именно: (i) техническом потенциале технологии; (ii) вкладе в улучшение устойчивости к изменению климата; (iii) стоимости технологии и (iv) соответствии технологии национальной стратегии развития и политикам.

В результате обсуждений рабочей группы, для АМК был составлен список из девяти технологий.

1. Микро орошение (самотечное капельное орошение и мини-и микро орошение дождеванием),
2. Восстановление лесных массивов водосборной зоны главных водоемов Маврикия
3. Субсидированная схема индексированного страхования сельскохозяйственных культур от особо опасных явлений погоды
4. Недорогостоящая технология для послеуборочных операций (решетчатая тара и камеры испарительного охлаждения)
5. Децентрализованная экспресс служба диагностики вредителей и болезней (клиника растений)
6. Усиление программы улучшения сортов и сохранения урожая для с/х культур, адаптированных к изменению климата
7. Обучение и информирование фермерского сообщества с целью продвижения адаптации к изменению климата
8. Улучшение информационной агро-метеорологической сети для системы прогнозирования и раннего предупреждения
9. Расширение масштаба применения апробированных на местном уровне доказанных технологий КМБВ (комплексных мер по борьбе с вредителями), направленных на борьбу с вредителями, наносящими урон экономике

Впоследствии, консультант сектора разработал техописание технологий (TFS) для каждой из девяти

перечисленных технологий. *TFS* содержит соответствующую информацию о технических аспектах реализации технологии, включая ее реализацию, функционирование и обслуживание, эффективность, стоимость, и преимущества / возможности, а также препятствия в реализации каждой, включенной в окончательный список, адаптационной технологии. Также были проведены двусторонние встречи с ключевыми заинтересованными лицами с целью сбора информации для *TFS* по потенциалу рынка и статусу технологий в Маврикии, а также получения технической информации для оценки дополнительных издержек адаптационных технологий.

Техописания были откорректированы после того, как члены рабочей группы, воспользовавшись предоставленными им возможностями, дали свои комментарии и предложения. Также были проведены двусторонние встречи с ключевыми учреждениями с целью формулирования технологических потребностей.

Шаг 3. Определение критериев

Определение критериев, по которым будут оцениваться технологии должно проходить в рамках понятного и прозрачного процесса. Члены технических рабочих групп, участвующие в процесс АМК, должны понять значение критериев и то, как они взаимосвязаны. Критерии должны показывать изменения по всем технологиям. Бесполезно выбирать критерии, которые остаются неизменными для всех технологий.

Критерии могут быть определены на основе задач и целей, указанных в Шаге 1.

Если меры по критериям относятся к качеству, и поэтому не могут быть выражены в цифрах, их необходимо преобразовать в оценки в баллах в диапазоне, например, от 0 до 100, где «0» означает наименьшую предпочтительность варианта, а «100» – наибольшую. В общих чертах, существует два набора критериев; один связан с преимуществами, другой – с затратами. Важно сделать так, чтобы выбранные критерии:

- включали все существенные аспекты
- не были избыточными и, поэтому, ненужными, что означает, что ни один критерий не должен повторять то, что уже оценено по другому критерию
- были четко определены
- были взаимно независимыми, что означает, что два критерия являются независимыми, если они не передают информации друг о друге и, как следствие, информация об одном из этих двух критериев не меняет оценку другого. Например, эффективность затрат и стоимость реализации связаны друг с другом.
- не оценивали/выносили суждение по одной и той же проблеме
- учитывали воздействия на протяжении долгого промежутка времени

Для приоритизации технологий рекомендуется выбрать 7-10 критериев. Затем строится матрица решения, либо с использованием обычной таблицы, либо, предпочтительно, электронной таблицы. Расположите критерии в верхней строке. Варианты технологий могут быть внесены в первую колонку.

Таблица 1. Иллюстрация матрицы решений для АМК.

	Критери й А	Критери й В	Критери й С	Критерий	Критерий n	Общая сумма баллов
<i>Технология 1</i>						
<i>Технология 2</i>						
<i>Технология 3</i>						
<i>Технология 4</i>						
<i>Технология ..</i>						
<i>Технология ..</i>						
<i>Технология n</i>						

Выбор критериев

В Маврикии был выбран ряд утвержденных в местном масштабе критериев для приоритизации адаптационных технологий. Перед заседанием секторальной рабочей группы, встретившейся с целью приоритизации технологий, консультант подготовил несколько критериев и собрал мнения экспертов по вопросу легкости и возможности применения каждого из поддающихся измерению критериев.

Были отобраны только критерии, являющиеся независимыми друг от друга (или взаимоисключающими). Экономический критерий, такой как создание рабочих мест, был признан трудным для расчетов.

Критерии для АМК для приоритизации адаптационных технологий в с/х секторе.

Категория критериев	Критерии	Шкала баллов
Препятствие институционального/реализационного характера	Легкость реализации	0 : Очень сложно → 100: Очень легко
	Эксплуатация и техническое обслуживание /воспроизводимость	0 : Очень сложно → 100: Очень легко
Потребности в государственном финансировании	Затраты на внедрение и использование технологии (ресурсы, навыки, инфраструктура.)	Дополнительные затраты на бенефициара / год (Rs)
Экономические	Стимулирование частных инвестиций	0:-Очень низкое → 100: Очень высокое
	Повышение дохода фермеров и возможности реинвестирования	0:-Очень низкое → 100: Очень высокое
Экологические	Вклад технологии в защиту и обеспечение устойчивости услуг экосистемы	0:-Очень низкий → 100: Очень высокий
Связанные с климатом	Улучшение устойчивости к изменению климата (в какой степени технология будет способствовать снижению уязвимости к последствиям изменения климата),	0 : Очень сложно → 100: Очень легко
Социальные	Вклад в социальное и устойчивое развитие (во благо общества),	0:-Очень низкий → 100: Очень высокий
Политические	Соответствие национальным стратегиям развития и приоритетам	0:-Очень низкое → 100: Очень высокое

Одна из важнейших задач консультанта во время отбора критериев АМК состояла в обеспечении одинакового понимания значений критериев всеми участниками рабочей группы. Это является важным шагом, который необходимо выполнить прежде, чем приступить к подсчету баллов технологий по критериям АМК.

Шаг 4. Ранжирование технологий

В этом шаге результаты и эффективность каждой технологии оцениваются по каждому критерию. Координатор АМК должен добиться консенсуса в отношении балльности каждой технологии по соответствующему критерию. Разногласия должны документироваться и впоследствии анализироваться путем проведения анализа на чувствительность с различными количествами баллов (см. Шаг 8). Шкала баллов может быть от 0 до 100, при этом 0 используется для наименее предпочтительной технологии, а 100 – для наиболее предпочтительной технологии, и каждая технология оценивается по каждому критерию.

Таблица 2

Баллы	Общее описание
0	Используется в тех случаях, когда информация о технологии не относится к конкретным критериям
1-20	Чрезвычайно низкая эффективность; совершенно непривлекательная.
21-40	Низкая эффективность, необходимы значительные улучшения.
41-60	На приемлемом или более высоком уровне
61-80	Довольно неплохая эффективность, но необходимы улучшения
81-100	Совершенно великолепная эффективность, намного выше нормы.

Для балльной оценки критериев и технологий, рекомендуется провести групповое обсуждение и голосование по каждому из критериев в отдельности. Идея заключается в том, что экспертная группа должна обсудить вопрос важности критерия и затем прийти к согласию по количеству баллов, присуждаемых каждой технологии на основе данного критерия. В качестве альтернативного варианта, эксперты могут по отдельности представить свои оценки в баллах в виде рейтингового списка координатору АМК, который может, в таком случае, вычислить среднее значение.

Важно сделать так, чтобы взвешенные значения (см. шаг 5) можно было увеличивать; другими словами, все критерии должны быть сформулированы в положительных значениях.

Также важно отметить, что всякий раз, когда определенные затраты и выгоды **могут** оцениваться в денежном выражении, либо путем непосредственного наблюдения за ценами (если это возможно), либо косвенным образом, путем использования соответствующих общепринятых экономических методов оценки (таких как анализ рентабельности, анализ эффективности издержек, и т.д.), то эти данные должны, естественно, использоваться в рамках процесса присвоения технологиям балльных оценок на основе АМК (Додгсон и др. (*Dodgson et al.* 2009)). Например, можно собрать информацию, касающуюся критерия стоимости реализации технологий. Эти экономические расчёты необходимо затем преобразовать в шкалу условных баллов для сопоставления их с другими критериями. Пример дан в Таблице 3 ниже.

Таблица 3. Преобразование абсолютных значений в условные с предпочтением минимальных значений

Технология	Категория критерия: Потребности государственного финансирования. Заданный критерий: Стоимость реализации и использования технологии (рупий/бенефициар/год)	Условный расчет балло $=100 * (x_{\max} - x) / (x_{\max} - x_{\min})$	Результат, шкала условных баллов
Микро ирригация (капельное орошение & дождевание)	7585	$100 * (7585 - 7585) / (7585 - 113)$	0
Индексированное страхование от особо опасных явлений погоды	4660	$100 * (7585 - 4660) / (7585 - 113)$	39
Агрометеорология для системы прогнозирования и раннего предупреждения	297	$100 * (7585 - 297) / (7585 - 113)$	98
Децентрализованная диагностика вредителей & болезней	234	$100 * (7585 - 234) / (7585 - 113)$	98
Тиражирование на местном уровне доказанных технологий КМБВ.	2441	$100 * (7585 - 2441) / (7585 - 113)$	69
Сохранение и улучшение	1082	$100 * (7585 - 1082) / (7585 - 113)$	87
Низкозатратная послеуборочная технология	2703	$100 * (7585 - 2703) / (7585 - 113)$	65
Образовательная и информационная кампания	847	$100 * (7585 - 847) / (7585 - 113)$	90
Восстановление лесных массивов водосборной зоны	113	$100 * (7585 - 113) / (7585 - 113)$	100

В примере, данном в Таблице 3, рекомендуется низкая оценка в баллах, так как она связана с низкими затратами. Однако, в некоторых случаях, предпочтение должно отдаваться высокому количественному показателю; другими словами, оценка в баллах является желательной. Это может быть в случае, если критерии отражают количество сэкономленной воды, т.е. высокий балл отражает значительное водосбережение, что является предпочтительным. Для такого случая относительная оценка в баллах может вычисляться в соответствии с примером, представленным ниже в Таблице 4.

Таблица 4. Преобразование абсолютных значение в относительные, когда предпочтительна более высокое значение

Технология	Категория критерия: Вклад технологии в защиту и обеспечении устойчивости услуг экосистемы Критерий х: сэкономленная водопроводная вода (м ³) на бенефициара по продолжительности жизни технологии	Расчет условной оценки в баллах $= 100 * (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$	Результат, шкала условных баллов
Программа по повышению восприятия	80	$100 * (80 - 40) / (120 - 40)$	50
Повторное использование очищенных сточных вод	60	$100 * (60 - 40) / (120 - 40)$	25
Опреснение	40	$100 * (40 - 40) / (120 - 40)$	0
Сбор ливневых осадков	70	$100 * (70 - 40) / (120 - 40)$	37.5
Сбор дождевых осадков	120	$100 * (120 - 40) / (120 - 40)$	100
Оборудование для водоснабжения	80	$100 * (80 - 40) / (120 - 40)$	50

Несколько общих рекомендаций для оценки технологий в сопоставлении друг с другом без увязки с определенными критериями:

- технологии должны оцениваться на основе одного и того же сценария изменения климата
- технологии могут оцениваться на уровне проектов или программ для подключения межгосударственных ресурсов различных уровней
- оценки должны даваться на одинаковый период времени для всех рассматриваемых технологий.

Техописания технологий для АМК

В Маврикии **техописания** технологий распространялись среди всех членов секторальной рабочей группы для ознакомления с вариантами технологий до проведения их приоритизации на основе АМК, а именно: присвоение баллов и весового коэффициента и анализ чувствительности.

Оценка в баллах: Карта балльных оценок эффективности, в которой каждый ряд описывает варианты технологий, а каждая колонка – оценку эффективности этих вариантов на основе каждого критерия, была разработана и заполнялась после тщательных обсуждений с технической рабочей группой в ходе заседание рабочей группы по АМК. Озвученные предположения и методология, использованные для оценки потребностей в государственном финансировании (затраты на внедрение и использование технологии), обсуждались и согласовывались из расчета на одного бенефициара в год. Балльные оценки затем стандартизовались между 1 (самая дорогостоящая) и 5 (наименее дорогостоящая). В отношении других критериев, варианты технологий оценивались в баллах от 1 (самый низкий показатель) до 5 (самый высокий показатель) на основе ожидаемых достоинств технологии.

Шаг 5. Присвоение веса каждому из критериев

После присвоения всем вариантам технологии весов на основе всех критериев, бальные оценки еще не могут быть сравнены, поскольку предпочтение по одному критерию не обязательно равноценно предпочтению по другому. Поэтому, каждый критерий должен получить свой вес, отражающий важность каждого конкретного критерия в глазах заинтересованных лиц. После взвешивания критериев, бальные оценки всех критериев могут быть сопоставлены.

Взвешивание может осуществляться следующим образом: Во-первых, подготовьте окончательный список критериев в убывающем порядке их значимости. Затем припишите веса между 1 и 100 баллами каждому критерию так, чтобы сумма всех весов равнялась 100 баллам.

Таблица 5. Координатор АМК должен добиться согласия между экспертами по бальной оценке каждого критерия в процентных долях между 0 и 100. Сумма баллов должна составить, в целом, 100.

Критерий	Вес (%)
1	25
2	10
3	20
4	5
5	5
6	35
Общее количество	100

Матрица принятия решений, показанная в Шаге 3, может теперь быть расширена и включать взвешенные значения. В нижней строке, вносится вес каждого критерия, и для каждой бальной оценки рассчитывается среднее значение. Например, если Технология 1 набирает 45 баллов, а вес для критерия А равен 10, то взвешенное значение Технологии 1 по критерию А составляет $45 \cdot 10\% = 4,5$.

Критерию можно присваивать нулевой вес и далее рассматривать все критерии однообразно.

Таблица 6

	Критери й А	Критери й В	Критери й С	Критерий	Критерий	Суммарный вес бальной оценки
Технология 1						
Технология 2						
Технология 3						
Технология 4						
Технология ..						
Технология ..						
Технология n						
Вес критерия						

Присвоение весов

Для проекта *TNA* в Маврикии экспертные мнения запрашивались у членов рабочей группы с/х сектора с целью определения веса каждого критерия, отражающего его относительную важность в процессе принятия решений. Общая сумма весов всех критериев равнялась 100.

Шаг 6. Объединение весов и бальных оценок

На этом этапе, все веса и бальные оценки по каждому из вариантов объединяются с целью получения общего значения.

Общевзвешенная бальная оценка по каждому варианту технологии вычисляется для каждой технологии путем умножения ее условной бальной оценки (см. шаг 5) по каждому критерию на соответствующий вес, присвоенный этому критерию.

Таблица 7. Объединение весов и бальных оценок. Пример, вдохновленный проектом *TNA* в Ливане для с/х сектора (МЭ 2012)

Критерии	Вес	Ресурсосберегающее сельское хозяйство	
		Бальная оценка	Взвешенная бальная оценка
Бюджет (капитальные и эксплуатационные затраты)	20	80	16
Экономическое воздействие технологии	20	80	16
Повышение устойчивости к изменению климата	15	35	5.25
Эффективность и соответствие технологии	15	45	6.75
Социальная приемлемость (готовность)	10	75	15
Потребность в человеческих и информационных ресурсах (готовность)	10	40	4
Общее количество	100	355	55.5

Шаг 7. Рассмотрение результатов

В результате осуществления процесса по шагу 6, получается список оцениваемых технологий, расположенных по приоритетам, согласно получаемой выгоде в соответствии с критериями и весами, приписанными каждому критерию в зависимости от его значимости, определенной заинтересованными лицами и координатором АМК.

Технология, получившая самую высокую средневзвешенную оценку, может расцениваться как наиболее предпочтительная, а получившая самую низкую оценку – относится к наименее предпочтительному варианту. Оценочный список технологий сочетает все критерии по единой относительной шкале и представляет общий рейтинг предпочтений по технологиям.

Расположенный по приоритетам список технологий и заключительная обработка

Результаты АМК были тщательно рассмотрены членами секторальной рабочей группы с целью анализа логичности ранжирования. Прежде всего, это рассмотрение было направлено на то, чтобы бальные оценки различных критериев были последовательными и отражали достоинства технологий. Все варианты технологий были снова обсуждены, и доказанная технология КМБВ для борьбы с крыланами была впоследствии включена с целью ее тиражирования вследствие причиняемого ими значительного ущерба.

Ранжирование очередности адаптационных технологий для с/х сектора

1. Восстановление лесных массивов водосборной зоны главных водоемов Маврикии
2. Расширение масштаба применения апробированных на местном уровне доказанных технологий КМБВ, направленных на борьбу с вредителями, наносящими урон экономике
3. Микро орошение (самотечное капельное орошение и мини-и микро орошение дождеванием),
4. Децентрализованная экспресс служба для диагностики вредителей и болезней (клиника растений)
5. Усиление программы улучшения сортов и сохранения урожая для с/х культур, адаптированных к изменению климата
6. Обучение и информирование фермерского сообщества с целью продвижения адаптации к изменению климата
7. Недорогостоящая технология для послеуборочных операций (решетчатая тара и камеры испарительного охлаждения)
8. Улучшение информационной агро-метеорологической сети для системы прогнозирования и раннего предупреждения
9. Индексированное страхование сельскохозяйственных культур от особо опасных явлений погоды

Хотя восстановление лесных массивов водосборной зоны главных водоемов Маврикии было определено как наиболее высокоприоритетное, оно не вошло в число первых трех приоритетных вариантов технологий для дальнейшего анализа. Это было решено после обсуждений с соответствующими заинтересованными лицами и на основании того, что финансирование на регулирование стока с водосбора уже было выделено, в том числе на восстановление лесных массивов водосборной зоны, на государственном уровне. Следовательно, 3 приоритетных адаптационных технологии, которые остались для дальнейшего анализа, включали:

1. **Тиражирование доказанных на местном уровне технологий КМБВ по борьбе с вредителями, имеющих экономическое значение:** минимизация использования химических пестицидов и снижение риска ущерба от вредителей и болезней;
2. **Микро орошение (самотечное капельное орошение и мини-и микро орошение дождеванием):** оптимизация использования поливной воды улучшает производительность с/х культур и снижают риск ущерба урожаю в связи с засухой для мелких фермеров; и
3. **Децентрализованная экспресс служба диагностики вредителей и болезней (клиника растений):** предоставление быстрых и надежных услуг по диагностике вредителей и болезней для улучшения возможности предотвращения ущерба вследствие распространения вредителей и болезней для фермеров и, как следствие, повышение производительности и качества.

Шаг 8. Анализ чувствительности

Выбранным критериям можно присвоить различные веса, либо же можно использовать различные бальные оценки для вариантов технологий, например, в случае возникновения разногласий между участниками секторальной рабочей группы при выборе критериев. Процесс заполнения матрицы принятия решений на основе АМК может быть повторен с различными весовыми значениями бальных оценок, отражая различия во мнениях.

Кроме того, технологии могут набрать разное количество баллов согласно различным сценариям, и было бы желательно оценить реализацию технологий на основе, например, различных сценариев климата и различных временных рамок, и проработать процесс АМК также и для этих сценариев, соответственно.

Множественные временные периоды могут быть следующими:

- Краткосрочный: 2030
- Среднесрочный: 2050
- Долгосрочный: 2100

Анализ чувствительности

Для рассмотрения чувствительности технологий, ранжированных в соответствии с присвоенными им весами, вес по каждому критерию, был рассмотрен еще раз с учетом всех неопределенностей и противоречивости целей различных заинтересованных лиц. Таким образом, ранжирование адаптационных технологий было выполнено для различных комбинаций (или когорт) весов. На основе анализа чувствительности, заключительное ранжирование вариантов адаптации было впоследствии согласовано со всеми заинтересованными лицами и техническими экспертами

Глава 3. Идентификация критериев и оценка

Цель этой главы состоит в том, чтобы помочь техническим экспертам и лицам, принимающим решение в выборе соответствующих критериев для ранжирования по приоритетам и оценки адаптационных технологий в контексте более широких целей экономического, экологического и социального развития. Она направлена на поддержку работы над оценкой технологических потребностей с использованием АМК для приоритезации технологий, но может также применяться и в других целях.

Цель критериев состоит в том, чтобы рассмотреть различные аспекты, необходимые при осуществлении полноценного анализа мультикритериев для оценки технологических потребностей. Дерево множественных критериев показано на Рисунке 1 в соответствии с *MCA4Climate* ЮНЕП(2011). На первом и втором уровнях есть данные, характеризующие затраты или стоимость передачи технологии и результаты, представляющие экономические, социальные, политические/институциональные аспекты, окружающую среду, ряд критериев, относящихся к климату технологиям, используемых для оценки альтернативных технологий. Третий уровень представляет конкретные критерии для каждого компонента оценки; эти критерии являются довольно многофункциональными и могут применяться при оценке альтернативных адаптационных технологий в основных секторах для оценки технологических потребностей.

В этой главе каждый критерий из категории третьего уровня разбит по секторам и, при возможности, представлены определенные критерии, характерные для сектора, касающиеся передачи технологии. В центре внимания находятся 4 главных сектора: сельское хозяйство, вода, прибрежные зоны и здравоохранение. Эти сектора были выбраны на основе критериев, собранных из прошлых отчетов по *TNA*, где эти сектора фигурировали как имеющие наибольшие технологические потребности в адаптации к изменению климата. Другие примеры анализа на основе множественных критериев, главным образом *MCA4Climate* ЮНЕП (2011), также способствовали разработке этого всестороннего перечня критериев. Для пользователей, которые хотели бы использовать более сложный и всесторонний инструмент по АМК для политик по климату, дана ссылка на инструмент *MCA4Climate*.²

² <http://www.mca4climate.info/>

В дополнение к этому руководству, была разработана электронная таблица по АМК в формате Excel, в которую были включены критерии так, чтобы пользователи могли выбрать критерий в соответствии с сектором, и которая включает функцию, обеспечивающую взаимную независимость предпочтений (то есть, обеспечивает независимость критериев друг от друга). [более детальную информацию можно будет получить из электронной таблицы, когда она будет закончена]

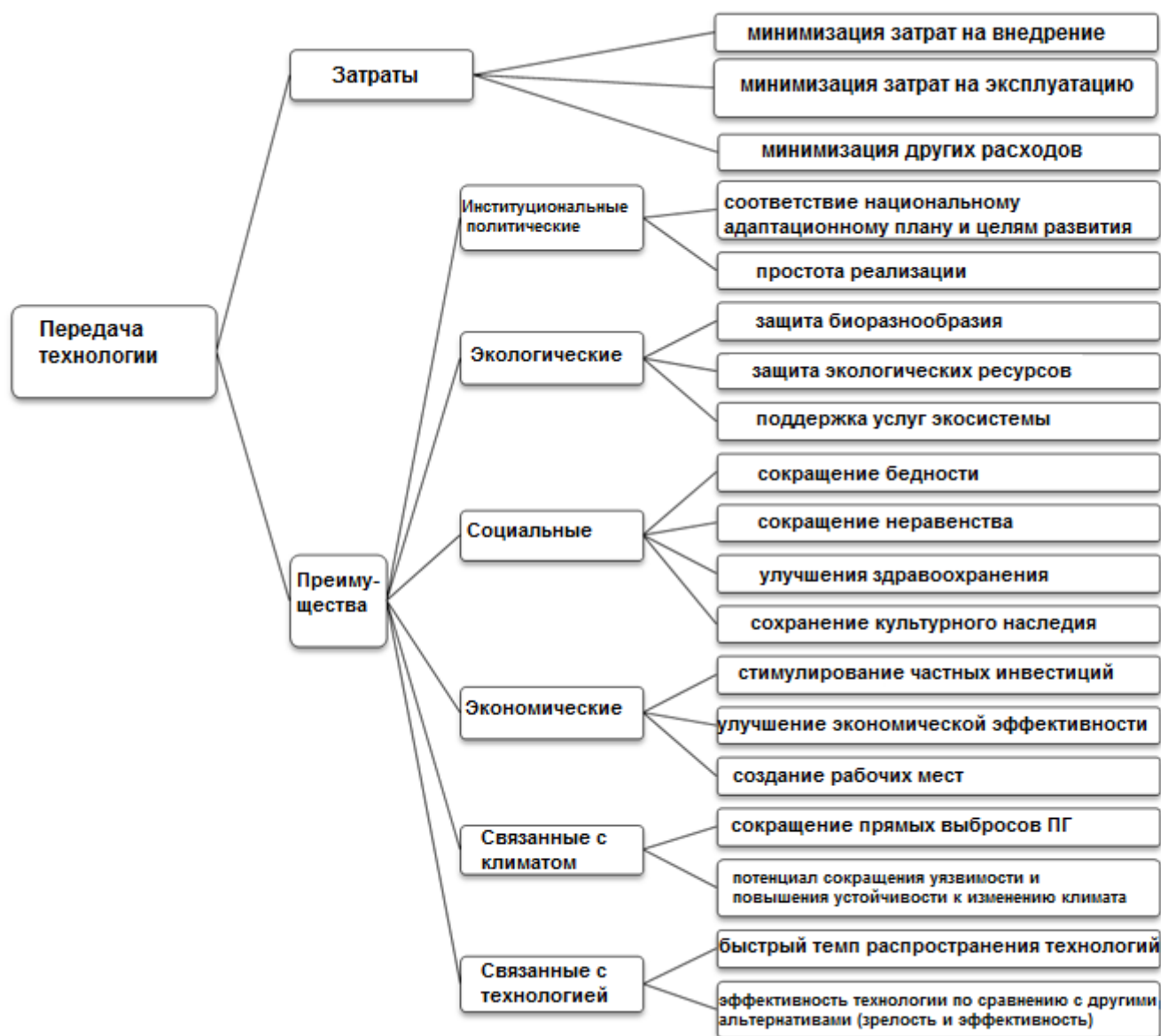


Рисунок 1 дерево критериев АМК (адаптировано по UNEP MCA4Climate, 2011)

3.1 Стоимость

Эта группа критериев включает данные, связанные с передачей технологии. Эти затраты являются основным фактором при выборе технологических альтернатив; они должны быть сбалансированы преимуществами, которые обеспечивают эти альтернативы. При отдельном рассмотрении, предпочтительной может быть альтернатива с минимальными затратами на внедрение, минимальной стоимостью реализации и обслуживания, и минимизированными затратами по другим аспектам, которые будут необходимы для обеспечения использования технологии (например, затраты на создание благоприятной правовой базы).

Критерий 1: Минимизация затрат на внедрение

Этот критерий учитывает затраты на внедрение технологии, связанные, зачастую, с начальной фазой, и может применяться для адаптационных технологий любого сектора. Затраты на внедрение технологии обычно являются самыми высокими, поскольку они могут зачастую быть связаны с затратами на импортирование технологии, ее размещение (и таким образом, ресурсы, необходимые для этого этапа, могут отсутствовать в стране), либо же, может возникнуть необходимость в ресурсах для покрытия затрат на тиражирование технологии в других регионах страны. Критерии могут включать себестоимость единицы продукции, информация о которой может быть получена из технологических счетов поставщика; затрат на импорт (например, налоги), информацию о которых можно получить из правительственных счетов; затрат на реализацию, которая может быть вычислена по количеству труда, используемого при внедрении технологии; и другие операционные затраты, которые могут включать консультирование сообщества, правительственные разрешения, обучение местных жителей использованию технологии и т.д.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, сельское хозяйство. Прибрежные зоны, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">капитальные затраты на единицу технологииЗатраты на импорт (например, налоги)стоимость внедрения	<ul style="list-style-type: none">счета поставщика технологиипредполагаемые затраты на оплату труда и стоимость ресурсов в соответствии со счетами, связанными с внедрением и импортом

Критерий 2: Минимизация затрат на обслуживания / реализацию

В соответствии с этим критерием рассматриваются эксплуатационные расходы на технологию в динамике, включающие затраты на внедрение и использование технологии. Эти затраты должны рассчитываться на весь период жизни технологии, при этом должна использоваться соответствующая учетная ставка,³ для сравнения текущих и будущих значений. Сюда также должны включаться операционные затраты, связанные с исследованиями, дизайном, поддержкой и мониторингом технологии. Соответствующие критерии для их измерения можно разделить по секторам, как показано в следующей таблице. В водном секторе, например, критерием может также быть среднегодовой объем хранения воды или

³ Обсуждение учетной ставки можно найти в руководящем положении по оценке адаптации

критический месячный объем хранения, который является не статьей затрат, а скорее критерием емкости.

Для сельского хозяйства стоимость единицы увеличения урожайности отражает максимальную себестоимость результата, обеспечиваемого технологией, которую можно рассчитать на основе данных об урожае, используя ряд методов, указанных ниже. В секторе прибрежных зон, можно рассмотреть инвестиции в инфраструктуру, выделяемые на разработку технологий для прибрежных зон, в других регионах. Если технология для прибрежных зон новая, то можно использовать удельные затраты на единицу зоны, защищаемой от наводнения.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода	<ul style="list-style-type: none"> эксплуатационные затраты затраты на техобслуживание удельные затраты на единицу емкости хранилищ среднегодовой / критический месячный объем хранения 	<ul style="list-style-type: none"> счета от поставщика технологии технологические спецификации
Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> эксплуатационные затраты затраты на техобслуживание затраты на единицу повышения урожайности 	<ul style="list-style-type: none"> счета от поставщика технологии данные об урожайности от поставщика с/х технологии / сбор первичных данных / мнения экспертов
Прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> пропорционально общей сумме правительственных инвестиций в инфраструктуру, выделенных государством удельные затраты на единицу площади, защищаемой от наводнения 	<ul style="list-style-type: none"> затраты согласно государственным бюджетам мнение группы экспертов по качеству
Здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> эксплуатационные затраты затраты на техобслуживание 	<ul style="list-style-type: none"> счета от поставщика технологии

Критерий 3: Минимизация других видов расходов в отсутствии технологий для изменения климата и/или на создание благоприятной правовой базы

При отсутствии технологий для адаптации к изменению климата, воздействия климата на местных жителей, по всей вероятности, будут намного серьезнее, что повлечет расходы в других секторах, связанных с тем, чтобы каким-то образом справиться с этими воздействиями. Один из примеров демонстрирует ситуацию в с/х секторе, где снижение дождевых осадков, в связи с изменением климата, может вызвать неурожай, что, соответственно, приведет к необходимости государственных затрат, направленных на поддержку людей, которые столкнутся с нехваткой продовольствия.

Кроме того, для того, чтобы какая-либо технологическая альтернатива, была успешно принята, необходимы затраты на создание необходимых благоприятных условий (физических и нормативных), которые, в идеале не очень значительны. Таким образом, этот критерий направлен на рассмотрение вопроса, как можно минимизировать все потребности в

финансировании за государственный счет, чтобы поддержать внедрение технологии по адаптации к изменению климата, и все затраты, связанные с невнедрением адаптационной технологии. Примеры по секторам других видов затрат даны ниже, наряду с критериями, позволяющими измерить их.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • инвестиции в инфраструктуру управления водными ресурсами • затраты на разрешение конфликтных ситуаций • Затраты на содержание административных учреждений • затраты на реализацию реформы в рамках политики водопользования, включая обеспечение прав на водопользование • затраты на дополнительный мониторинг и анализ водных экосистем 	<ul style="list-style-type: none"> • государственные бюджеты по управлению водными ресурсами • мнение группы экспертов • мнение группы экспертов • мнение группы экспертов / государственные бюджеты • мнение группы экспертов / текущие бюджетные ассигнования на проведение мониторинга
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • затраты на поддержания продовольственных запасов на случай чрезвычайной ситуации • затраты на разрешение конфликтных ситуаций • затраты на содержание административных учреждений • затраты на осуществление реформы аграрной политики 	<ul style="list-style-type: none"> • мнение группы экспертов / затраты, понесенные во время предыдущей нехватки продовольствия (правительство) • мнение группы экспертов • мнение группы экспертов • мнение группы экспертов / государственные бюджеты
прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • затраты на укрепления управленческого потенциала прибрежной зоны/ учреждения • затраты на реализацию политики реформирования 	<ul style="list-style-type: none"> • государственные бюджеты / счет / операционные затраты административных учреждений прибрежной зоны • мнение группы экспертов / государственные бюджеты
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • затраты на укрепление системы здравоохранения • затраты на оценку уязвимости системы здравоохранения • затраты на обучение по вопросам адаптации и устойчивости • затраты на управление вспышками заболеваний 	<ul style="list-style-type: none"> • мнение группы экспертов / государственные бюджеты • мнение группы экспертов / затраты, понесенные во время предыдущих вспышек заболеваний

3.2 Преимущества

Следующая группа критериев охватывает преимущества, связанные с передачей технологии по адаптации к изменению климата. Эти критерии выходят за рамки экономических выгод, которые являются визитной карточкой анализа экономической эффективности, включая другие аспекты, такие как институциональные и политические, экологические и социальные критерии, а также критерии, связанные с изменением климата и технологиями. В частности, именно эти «более мягкие» критерии будут рассматриваться и оцениваться экспертными рабочими группами во время процесса АМК с тем, чтобы сделать их сопоставимыми с количественными затратами и выгодами.

3.2.1 Институциональные / Политические критерии

С использованием этой группы критериев рассматриваются институциональные и политические факторы, связанные с решением по выбору конкретной адаптационной технологии при наличии нескольких альтернатив. Выбранная технология должна, в как можно большей степени, соответствовать национальному плану по адаптации страны к изменению климата и ее национальным целям развития. Это будет гарантией того, что действия по передаче технологии будут соответствовать приоритетам, выстроенным правительством в его национальном плане по адаптации, и целям развития страны. Кроме того, внедрение новых технологий не должно требовать коренного пересмотра текущей регулятивной и физической инфраструктуры. Таким образом, должен уже существовать ряд регламентирующих положений и законов, поддерживающих внедрение технологии и облегчающих ее реализацию.

Критерий 1: Соответствие национальным планом по адаптации и целям развития

Национальный адаптационный план (НАП) является совместным и повторяющимся национальным процессом, направленным на определение среднесрочных и долгосрочных потребностей в адаптации к изменению климата, а также разработку и реализацию стратегий и программ для удовлетворения этих потребностей (РКООНИК, 2015). Поэтому, при выборе технологии по адаптации к изменению климата и ее реализации, необходимо, чтобы она согласовывалась с этим планом. В то же время, технология должна в наивысшей степени соответствовать целям развития, сформулированным страной. В результате, критерии отражают степень соответствия целям развития, сформулированным НАП, и согласованности с ними.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">• степень соответствия национальному адаптационному плану• степень соответствия национальным целям развития	<ul style="list-style-type: none">• группа экспертов для выработки решения по качеству
сельское хозяйство, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none">• степень соответствия национальному адаптационному плану• степень соответствия национальным целям развития• тип, длительность и безопасность владения и пользования землей	<ul style="list-style-type: none">• группа экспертов для выработки решения по качеству

Критерий 2: Простота реализации

Существующие регламентирующие положения и политики должны, в идеале, быть разработаны до начала внедрения новой технологии, чтобы способствовать ее реализации и обеспечить ее распространение (см. Критерий 6.2). Зачастую, наличие существующих регламентирующих положений и политик также означает, что местные сообщества уже знакомы с ними. В рамках этого критерия, одним из важных факторов является использование местных ресурсов. Как упоминается в критерии стоимости, наличие технического потенциала в стране, планирующей реализовать технологию, является большим плюсом, т.к. это может означать возможность обойтись без приглашения дорогостоящих внешних экспертов.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, сельское хозяйство, прибрежные зоны, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">• количество законов / регламентирующих положений в поддержку технологии• количество необходимых поправок в нормативно-правовой базе• степень принятия сообществом• количество лиц, составляющих местный потенциал	<ul style="list-style-type: none">• анализ политик• группа экспертов для выработки решения по качеству

3.2.2 Экологические критерии

При выборе технологических альтернатив, необходимо тщательно рассмотреть преимущества их использования для окружающей среды. Экологически вредные технологии подрывают усилия по защите целостности природы и ее ресурсов, и поэтому необходимо учитывать такие аспекты, как защита биоразнообразия, защита экологических ресурсов и поддержка услуг экосистемы.

Критерий 1: Защита биоразнообразия

Технологии должны обеспечивать защиту биоразнообразия и окружающих сред обитания в той зоне, где они реализуются. В сельском хозяйстве это подразумевает разнообразие, например, семян и пород домашнего скота. В водных и прибрежных зонах, это может включать разнообразие видов, обитающих в этих зонах. Разнообразие окружающей среды и сред обитания также имеет важное значение для этих трех секторов. В этот критерий включена охрана среды обитания, поскольку зачастую защита биоразнообразия обязательно влечет за собой защиту сред обитания.

Сектор	Критерии	Источник данных
Вода, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none">• количество видов• защищаемая зона• количество природоохранных политик	<ul style="list-style-type: none">• данные мониторинга биоразнообразия

Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • количество видов в окружающих средах обитания • количество местно используемых сортов семян • качество естественных сред обитания и экосистемы вокруг сельскохозяйственных зон 	<ul style="list-style-type: none"> • данные мониторинга биоразнообразия • мнение экспертной группы о качестве
здравоохранение	нет данных	

Критерий 2: Защита экологических ресурсов

Технологии могут, зачастую, оказывать влияние на окружающие природные ресурсы и использовать эти ресурсы для своего эффективного функционирования например, технологии сбора дождевой осадков могут сказаться на естественном круговороте воды, влияя на уровни грунтовой воды. Качество и целостность окружающей среды, после внедрения технологии, должны оставаться не затронутыми, а в идеале – улучшенными. Для измерения воздействия существует несколько критериев:

Сектор	Критерии	Источник данных
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • качество и количество грунтовых вод • качество и количество поверхностной воды • Снижение деградации из-за сточных вод 	<ul style="list-style-type: none"> • данные мониторинга окружающей среды
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • снижение темпа эрозии почвы / стоков и осадкообразования • Сокращение потерь земли/ деградации вследствие наводнений, засоления • изменения в уровнях грунтовых вод • качество воды и воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> • данные мониторинга окружающей среды
прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • сокращение эрозии в прибрежной зоне • площадь защищенной среды обитания 	<ul style="list-style-type: none"> • данные мониторинга по прибрежной зоне
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • качество воздуха 	<ul style="list-style-type: none"> • данные мониторинга окружающей среды

Критерий 3: Поддержка услуг экосистемы

Этот критерий позволяет оценить, как данная технология способствует поддержке услуг экосистемы – он разбит на широкие категории снабжения продовольствием, регламентирования, поддержки и культурных услуг. Услуги по снабжению продовольствием касаются производства еды и воды. Регламентирующие услуги касаются регламентирования вопросов, связанных с климатом и болезнями/защитой растений от вредителей. Услуги поддержки касаются круговорота питательных веществ, разбрасывания семян, и опыления в зонах, где культурные услуги экосистемы связаны с духовными и развлекательными мероприятиями. Критерии могут меняться в зависимости от сектора, поскольку услуги экосистемы, предоставляемые в этих средах обитания, резко различаются.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • степень очистки воздуха и воды • качество и количество грунтовой / поверхностной воды 	<ul style="list-style-type: none"> • анализ на основе дистанционного зондирования изменений по степени и качеству • Экспертные мнения по вопросам качества и будущих тенденций
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в опылении с/х культур • изменения вредителей и болезней • изменения в разбрасывании семян • изменения в разложении отходов • изменения в очистке воздуха и воды 	<ul style="list-style-type: none"> • анализ на основе дистанционного зондирования изменений по степени и качеству • Экспертные мнения по вопросам качества и будущих тенденций
прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • качество и размер прибрежной водной системы • изменения в услугах экосистемы вследствие политик по управлению прибрежной зоны 	<ul style="list-style-type: none"> • Моделирование • Экспертные мнения по вопросам качества и будущих тенденций
здравоохранение	(косвенные преимущества)	

3.2.3 Социальные критерии

Этот набор критериев направлен на социальные аспекты, которые нужно рассмотреть, выбирая технологическую альтернативу. Так как адаптация к изменению климата затрагивает общество, технологии по нейтрализации воздействий должны также обеспечивать положительное воздействие на местное население. Такие воздействия могут включать эффекты технологий, способствующие сокращению бедности, сокращению неравенства, улучшение здоровья и сохранение культурного наследия.

Критерий 1: Сокращение бедности

Технологии, при их реализации, могут затронуть благосостояние местных жителей. Этот критерий позволяет оценить эффект технологии в обеспечении сокращения бедности сообществ и домашних хозяйств. Хотя такие эффекты могут быть косвенными, важно сделать так, чтобы они, по крайней мере, не увеличивали число домашних хозяйств, попадающих за черту бедности, а, в лучшем случае, помогали людям выбраться из бедности. Бедность определяется по различным аспектам, в том числе по уровню доходов, по наличию доступа и по наличию активов; она может быть измерена путем сопоставления данных, собранных в ходе всеобщей переписи населения (например, в процентах населения за чертой бедности или по доходу на душу населения), с прогнозируемыми значениями, полученными на основе этих критериев с учетом тенденций.

Сектор	Критерии	Источники данных/методы
Вода, сельское хозяйство, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • процент населения за чертой бедности • доход на душу населения • количество созданных рабочих мест • количество и размер фермерских хозяйств (доступ к земле) • количество безземельных (доступ к земле) 	<ul style="list-style-type: none"> • Социально-экономические данные (например, перепись) • Экспертные мнения по вопросам качества и будущих тенденций

	<ul style="list-style-type: none"> • количество домохозяйств, имеющих доступ к чистой воде (доступ к воде) • количество домохозяйств и площадь орошаемой земли (доступ к воде) • изменения в основных средствах 	
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • (все вышеупомянутые) • количество домохозяйств, имеющих доступ к услугам здравоохранения • снижение в расходах на лечение заболеваний 	

Критерий 2: Сокращение неравенства

В том же ключе, что и критерий сокращения бедности, выбранные технологические альтернативы должны быть направлены на сокращение неравенства между социальными классами, полами, этническими группами и т.д. В частности, этот критерий учитывает различия в доходах и различия в доступе к ресурсам между этими группами. В этом отношении, социально-экономические данные, полученные, например, в ходе всеобщей переписи населения могут служить важным источником информации, которая может быть разбита на группы информационных объектов с тем, чтобы можно было понять, какова исходная ситуация. Эти данные затем могут быть сопоставлены с прогнозами экспертов на основе будущих тенденций, при условии внедрения технологии. Поскольку эти критерии налагаются на критерии, характеризующие сокращение бедности, пользователь должен выбрать между одним из них. И наоборот, критерий, использующий коэффициент *Gini* для различных групп, может быть главным для оценки сокращения неравенства, в то время другие критерии могут использоваться для составления мнения о сокращении бедности.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Водна, сельское хозяйство, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • число лиц за чертой бедности в процентах • доход на душу населения • количество рабочих мест • количество и размер фермерских хозяйств (доступ к земле) • количество безземельных (доступ к земле) • количество домохозяйств, имеющих доступ к чистой воде (доступ к воде) • количество домохозяйств и площадь орошаемой земли (доступ к воде) • коэффициент <i>Gini</i> для групп 	<ul style="list-style-type: none"> • информация может быть сравнена с использованием социально-экономических данных (например, переписи населения) между: <ul style="list-style-type: none"> - бедными и богатыми - полами - различными этническими группами - сельской/ городской местностями
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • (все вышеупомянутые) • количество домохозяйств, имеющих доступ к услугам здравоохранения • размер расходов (на здравоохранение), между группами 	<ul style="list-style-type: none"> • экспертные мнения по вопросам качества и будущих тенденций • экономический анализ <i>Gini</i>, выполненный экспертами

Критерий 3: Улучшения здравоохранения

Этот критерий связан с улучшением состояния здоровья населения, затрагиваемого технологическими усовершенствованиями. Такая технология должна, в идеале, сократить уровни заболеваемости и смертности, являющихся результатами изменения климата. Кроме того, в с/х секторе это должно привести к увеличению доступности продовольствия на душу населения и сокращению доли лиц, не получающих достаточного количества питания, в общей численности населения.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none">увеличение доступности продовольствия на душу населениясокращенная доли лиц, не получающих достаточного количества питания, в общей численности населенияизменения в состоянии здоровья людей (уровни заболеваемости и смертности)	<ul style="list-style-type: none">социально-экономические данные и статистика (например, данные переписи)мнения экспертов о качествемедицинская статистика
Вода, прибрежная зона, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">изменения в состоянии здоровья людей (уровни заболеваемости и смертности)	

Критерий 4: Сохранение культурного наследия

Культурное наследие является важной частью истории человечества, которое формировалось местным населением на протяжении столетий. Внедрение новых, например экологически более чистых технологий, также как и распространение новых, более жестких технологий, могут разрушить культурные обычаи и традиционные методы ведения хозяйства. Важно отметить, что внутренняя устойчивость и сохранение культуры и традиций могут облегчить реализацию некоторых из этих технологий.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none">количество традиционных пород животных, видов фруктов и сортов с/х культуробеспечение права на использование привычных практикуровень участия коренного населения	<ul style="list-style-type: none">сельскохозяйственные данныесоциально-экономические данные (например, перепись населения)мнения экспертов о качестве
вода, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none">степень использования привычных технологий и методовобеспечение права на использование привычных практик	<ul style="list-style-type: none">мнения экспертов о качестве
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">обеспечение права на использование привычных лекарственных растенийстепень использования местных лекарственных растений и местного целительства и знахарства	<ul style="list-style-type: none">мнения экспертов о качестве

3.2.4 Экономические критерии

Экономические критерии представляют собой обратную сторону критериев стоимости в том смысле, что они позволяют судить об экономической выгоде, которую можно получить в зависимости от выбранной технологической альтернативы. В идеале, технологии по адаптации к изменению климата поощряют частные инвестиции для стимулирования местных новаторских решений и обеспечения финансовой устойчивости продукта. Это должно улучшить общие экономические показатели в данном секторе в результате повышения производительности и развития рынка, а также привести к созданию рабочих мест.

Критерий 1: Стимулирование частных инвестиций

Частные инвестиции в технологию важны для обеспечения финансовой устойчивости технологии и ее использования. Это гарантирует, что дорогостоящее бремя реализации, поддержания и замены технологий не ляжет на госбюджет, а напротив, технология может вызвать достаточный интерес и привлечь инвестиции для стимулирования местных новаторских решений и развития технологии. Сумма частных инвестиций, которые могут привлечь технологии, может быть вычислена на основе информации о существующих инвесторах в частном секторе и их аналогичных инвестициях в сектор, информация о которых получена на основе опубликованных данных.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, сельское хозяйство, прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none">сумма частных инвестиций / финансирование	<ul style="list-style-type: none">анализ технической осуществимости с существующими инвесторамиопубликованная информация об инвестицияхмнения экспертов о качестве
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">сумма частных инвестиций / финансирования в первичные услуги здравоохранения, больницы	

Критерий 2: Улучшение экономических показателей (производительность, рыночное развитие)

В целом, технологии должны быть направлены на улучшение экономических показателей данного сектора. Это включает аспекты повышения производительности и генерирование интереса и рыночного спроса на его результаты. Таким образом, этот критерий включает все эти факторы и направлен на обеспечение того, что результаты останутся или будут более конкурентоспособными по сравнению с другими альтернативами.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Водна	<ul style="list-style-type: none">изменения в убытках на сумму стоимости экономической деятельности	<ul style="list-style-type: none">мнения экспертов о качестве
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none">изменения в производительности сельского хозяйства, оцениваемые как:общий объем производства и производство на единицу площадичистые доходы от урожайности с/х культур на единицу площадиизменения на рынках сельскохозяйственных продуктов	<ul style="list-style-type: none">моделирование на основе статистикимнения экспертов о качестве

прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в производительности отраслей прибрежной зоны • изменения на рынках продуктов прибрежной зоны 	<ul style="list-style-type: none"> • экономический анализ в соответствии с различными управленческими политиками/технологическими альтернативами, или • мнения экспертов о качестве
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • изменение производительности вследствие сокращения дней нездоровья • изменение экономических результатов вследствие сокращения дней нездоровья 	<ul style="list-style-type: none"> • мнения экспертов о качестве государственного бюджета

3.2.5 Критерии, связанные с изменением климата

Критерии, связанные с изменением климата, играют очень важную роль при рассмотрении вопроса о выборе технологических альтернатив, поскольку сама цель передачи технологии состоит в том, чтобы смягчить последствия изменения климата. Два основных критерия включают технологии по адаптации и смягчению потенциальных последствий изменения климата. В частности, они представляют собой потенциал технологии по снижению уязвимости и наращиванию устойчивости сообществ к воздействиям климата, а также сокращению прямых выбросов парниковых газов.

Критерий 1: Потенциал снижения уязвимости и повышения устойчивости к изменению климата

Адаптация к изменению климата направлена на снижение уязвимости и повышение устойчивости сообществ к воздействиям изменения климата. Адаптация может быть обеспечена посредством, например, укрепления текущего уровня жизни таким образом, чтобы в случае бедственной ситуации, домашние хозяйства могли сами справиться с климатическим шоком. Это связано с финансовыми возможностями подвергающегося такому воздействию населения (доход и активы), и с развитием систем социальных гарантий и других страховых механизмов, которые также помогут домашним хозяйствам оправиться от такого шока, и, в этом аспекте, адаптация вплотную увязана с социальными критериями, например, с сокращением бедности.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • количество домашних хозяйств, имеющих доступ к чистой воде • область, не пострадавшая от затопления • объем водных запасов • количество домашних хозяйств, имеющих финансовые возможности и доступ к социальным сетям, чтобы справиться с бедствием 	<ul style="list-style-type: none"> • социально-экономические данные (например, перепись населения) • данные о городской инфраструктуре • мнение экспертной группы о качестве
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • количество домашних хозяйств, не несущих потери урожая • количество домашних хозяйств, чьи с/х культуры не страдают от болезней 	<ul style="list-style-type: none"> • сельскохозяйственные данные • социально-экономические данные

	<ul style="list-style-type: none"> • степень диверсификации с/х культур и домашнего скота • количество домашних хозяйств, имеющих финансовые возможности и доступ к социальным сетям, чтобы справляться с бедствиями 	<ul style="list-style-type: none"> • (например, перепись населения) • мнение экспертной группы о качестве
прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • площадь земли, не пострадавшей от затопления • количество домашних хозяйств, имеющих финансовые возможности и доступ к социальным сетям, чтобы справляться с бедствиями 	<ul style="list-style-type: none"> • мнение экспертной группы о качестве
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • количество домашних хозяйств, имеющих доступ к медицинскому обслуживанию • количество доступных медицинских услуг • охват системами раннего предупреждения об инфекционных заболеваниях • количество домашних хозяйств, имеющих финансовые возможности и доступ к социальным сетям, чтобы справляться с бедствиями 	<ul style="list-style-type: none"> • социально-экономические данные (например, перепись населения) • данные по инфраструктуре • мнение экспертной группы о качестве

Критерий 2: Сокращение прямых выбросов парниковых газов (ПГ)

Этот критерий важен для оценки технологий по адаптации к изменению климата в целом, и хотя в этом руководстве основное внимание сосредоточено на адаптационных технологиях, достижение одновременно адаптации к изменению климата и смягчения его последствий при использовании любой конкретной технологии является преимуществом. Поэтому, этот критерий считается важным при оценке альтернатив, поскольку нельзя упускать возможность синергизма между адаптацией к изменению климата и смягчением его последствий.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в чистом углеродном балансе (выбросы в результате реализации – улавливание CO₂), 	<ul style="list-style-type: none"> • бюджеты на сокращение выбросов ПГ • мнение экспертной группы
сельское хозяйство	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в чистом углеродном балансе (выбросы в результате реализации – увеличение улавливания CO₂ сельскохозяйственных систем), 	
прибрежная зона	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в чистом углеродном балансе (выбросы в результате реализации + выбросы в результате прибрежной деятельности – увеличение улавливания CO₂ прибрежных систем), 	
здравоохранение	<ul style="list-style-type: none"> • изменения в чистом углеродном балансе системы здравоохранения 	

3.2.6 Критерии, связанные с технологией

Эта особая группа критериев была разработана специально для АМК в Оценке технологических потребностей и включает основные элементы передачи технологии. Исходя из предположения, что технологии по смягчению последствий изменения климата должны с готовностью приниматься и распространяться в рамках сообществ, подвергающихся отрицательным последствиям изменения климата, очень важно рассмотреть показатели распространения технологии на основе критерия, который вплотную увязан с восприятием фермеров. Кроме того, необходимо также рассмотреть эффективность технологии относительно других альтернатив, и основные аспекты, которые должны при этом рассматриваться, касаются степени зрелости технологии и ее эффективности в помощи населению адаптироваться к изменению климата

Критерий 1: показатель распространения технологии / восприятия фермеров

С помощью использования этого критерия измеряется показатель распространения технологии в целевой группе населения. Это можно измерить путем анализа соотношений целевых пользователей, использующих технологию на протяжении последующих лет. Другие критерии могут включать степень соответствия существующим технологиям и традициям, или общих черт с ними, и приближаться к критерию 3.4 по сохранению культурного наследия.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, сельское хозяйство, прибрежная зона, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">• доля целевых пользователей, использующих технологию (количество целевых пользователей / количество пользователей, знакомых с технологией) после первого года• доля целевых пользователей, использующих технологию (количество целевых пользователей / количество пользователей, знакомых с технологией) после второго, третьего года• степень соответствия существующим технологиям / традициям	<ul style="list-style-type: none">• сбор первичных данных• мнение экспертной группы о качестве

Критерий 2: Эффективность по сравнению с другими альтернативами (степень зрелости технологии, эффективность)

Степень зрелости технологии вплотную связана с тем, насколько рациональна и эффективна технология в достижении желаемых результатов. Технологии, которые уже опробованы и проверены в других регионах, могут зачастую быть менее проблематичными при их реализации в других регионах. Однако, опробованные и проверенные технологии, могут оказаться не столь эффективными, как более новые технологии, в помощи сообществам по преодолению воздействий изменения климата.

Сектор	Критерии	Источники данных / методы
Вода, сельское хозяйство, прибрежная зона, здравоохранение	<ul style="list-style-type: none">• степень зрелости технологии• эффективность в достижении желаемого эффекта / результата	<ul style="list-style-type: none">• мнение экспертной группы о качестве

4 Библиография

CIFOR (1999) Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. 9. The Criteria & Indicators Toolbox Series. Center for International Forestry Research (CIFOR). Available at: http://www.cifor.org/livesinforessts/publications/pdf_files/toolbox-9c.pdf

Dodgson, JS, Spackman, M, Pearman, A and Phillips, LD (2009) Multi-criteria analysis: a manual. Department for Communities and Local Government: London. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/7612/1132618.pdf

Ministry of Environment, MoE (2012) Lebanon Technology Needs Assessment report for Climate Change. Ministry of Environment, Beirut

UNEP (2011) MCA4climate. Online at: < <http://www.mca4climate.info/> >

UNFCCC (2002) Annotated guidelines for the preparation of National Adaptation Programmes of Action. Least Developed Countries Expert Group. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/annguide.pdf>

Приложение А. Пример описания технологии

Технология: Капельное орошение	
Сектор: Сельскохозяйственный	
Подсектор: управление водными ресурсами в растениеводстве	
Характеристики технологии	
Введение	<p>Системы принудительного орошения могут улучшить эффективность использования водных ресурсов и способствовать существенному повышению производительности с/х культур. Орошение дождеванием – это вариант принудительного орошения, которое заключается в использовании механических и гидравлических устройств, имитирующих естественный дождь для орошения поверхности почвы.</p> <p>Капельное орошение основано на постоянном применении определенного, точно рассчитанного количества воды для полива с/х культур. В системе используются трубы, клапаны и маленькие капельницы или капельные водовыпуски, доставляющие воду от источников (колодцев, емкостей и/или резервуаров) к зоне корня в рассчитанном количестве и под соответствующим давлением.</p>
Характеристики технологии/основные моменты	<p>Несколько основных моментов, а именно: низкая / высокая стоимость, передовая технология, устаревшая технология,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокая начальная стоимость, если параллельно требуется строительство или бурение источника воды (например, колодца или скважины) • Технология адекватна для текущего и будущего климата, и имеет существенный потенциал для снижения уязвимости мелких фермеров в связи с растущей неопределенностью дождевых осадков и длительными засухами. • Поддерживает урожайность с/х культур, доходы и рабочие места в сельскохозяйственной и пищевой отраслях
Институциональные и организационные требования	Необходимы инвестиции для обучения работников с тем, чтобы они могли точно соблюдать эксплуатационные требования и контролировать расход воды.

Эксплуатация и техобслуживание	Капельная лента или шланг трубки должны тщательно контролироваться, чтобы избежать протекания или закупоривания, а капельные водовыпуски должны регулярно прочищаться, чтобы избежать закупоривания химическими осадками. В определенных случаях, бывает необходимо пересмотреть программу борьбы с сорняками в хозяйстве
Поддержка экспертов	Это широко признанная технология среди специалистов в области сельского хозяйства
Соответствие текущим климатическим условиям	Технология подходит как для текущего, так и для будущего климата. Однако, капельное орошение является более подходящим там, где наблюдается (или ожидается) ограниченное или нерегулярное водоснабжение для сельскохозяйственных целей. Тем не менее, технология капельного орошения использует даже меньше воды чем, например, дождевание, так как вода может доставляться непосредственно к с/х культурам согласно их потребности. Кроме того, капельная система не страдает от ветра или дождя (в отличие от дождевальной).
Масштаб/Размер группы бенефициаров	Большой потенциал в стране
Недостатки	Начальная стоимость систем капельного орошения может быть выше чем других систем. Окончательная стоимость зависит от особенностей ландшафта, структуры почвы, с/х культур и источника воды. Более высокие затраты обычно связаны с затратами на насосы, трубами, трубками, капельными водовыпусками и монтажом. Неожиданный ливень может испортить систему капельного орошения затопив водовыпуски, сместив трубы или забив их почвенно-солевым потоком. Системы капельного орошения также могут пострадать от грызунов или других животных. Может быть затруднительным комбинирование капельного орошения с механизированными устройствами, т.к. трактора и другое сельскохозяйственное оборудование может повредить трубы, трубки или водовыпуски.
Капитальные затраты	
Стоимость, реализации адаптационной технологии	Технология характеризуется широким разнообразием, при этом стоимость системы капельного орошения колеблется от US\$800 до US\$2 500 на гектар, в зависимости от определенного типа технологии, автоматических устройств, используемых

	материалов и количества затрачиваемого труда. Финансирование оборудования может быть обеспечено финансовыми учреждениями путем лизинговых операций или прямого кредитования. Фермеры обычно оплачивают затраты на установку, дизайн и обучение, которые составляют, приблизительно 30-40 процентов от окончательной стоимости, в зависимости от площади земли, ее особенностей и конфигурации, с/х культур, и конкретно применяемой технологии.
Воздействие развития, прямые и косвенные преимущества	
Сокращение уязвимости к изменению климата, косвенное	Предотвращенные воздействия, включают поддержание, или даже увеличение текущей урожайности с/х культур. Будут обеспечены доходы мелких фермеров и рабочие места как в сельскохозяйственном секторе, так и в пищевой промышленности
Экологические преимущества, косвенные	Сокращение выбросов ПГ, местных загрязняющих веществ, деградации экосистемы.
Местный контекст	
Возможности и препятствия	<p><u>Препятствия:</u> Технология капельного орошения может столкнуться с некоторыми потенциальными препятствиями в процессе реализации, включая недостаточный доступ к финансам для покупки оборудования, более высокую, чем при использовании других систем, сумму начальных инвестиций и ограниченный рынок выкупного оборудования. Даже при том, что фирм-поставщиков с обширным опытом может быть несколько, они обычно фокусируются на проектах с большими площадями земли и не обслуживают рынки мелких и средних фермеров. Технические условия, такие как глинистые почвы, нерегулярные дождевые осадки или крутые склоны, могут увеличить затраты на реализацию и эксплуатацию или снизить эффективность системы капельного орошения. Кроме того, урожайность существующих с/х культур, выращиваемых с использованием принудительного орошения или какой-либо иной открытой системы, может пострадать из-за перехода на капельную систему.</p> <p><u>Возможности:</u> Капельное орошение особенно подходит для использования грунтовой колодезной воды. При этом требуются институциональные меры и укрепление потенциала</p>

	<p>водопользователей во избежание злоупотребления ресурсами водоносного пласта и потенциальных конфликтов. Технологии капельного орошения могут быть реализованы через ассоциацию водопользователей для повышения экономической выгоды и сокращения начальных инвестиционных затрат. Капельное орошение является универсальной технологией, которая может использоваться в различных ситуациях. Она может использоваться в некрupных или крупных масштабах, с дешевыми или сложными компонентами. Эта технология может использоваться в сочетании с другими мерами по адаптации к изменению климата, например, с созданием советов водопользователей, управлением мульти-культурами и удобрениями. Продвижение капельного орошения способствует эффективному водопользованию, сокращает потребность в удобрениях и повышает производительность почвы. Оно особенно подходит для регионов с постоянным или сезонным дефицитом воды, поскольку планируемые к посадке сорта сельскохозяйственных культур могут также быть адаптированы к этим условиям.</p>
Рыночный потенциал	У этой технологии общенациональный потенциал
Статус	Ограничен крупными фермерскими хозяйствами
Временные рамки	Краткосрочная перспектива: готова к реализации
Приемлемость для местных заинтересованных лиц	Не наблюдается какого-либо нежелания со стороны заинтересованных лиц в отношении технологии капельного орошения